

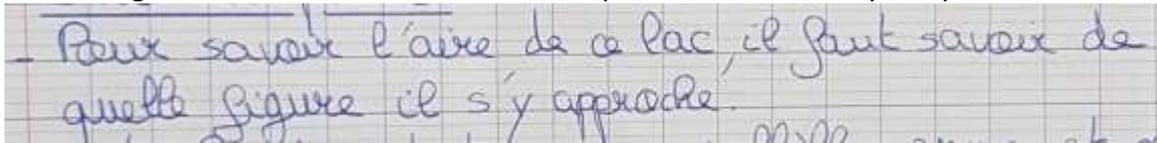
## Le lac Berryessa

Le [devoir maison sur le lac de Berryessa](#) a été donné à une classe de 3<sup>e</sup>. Les élèves ont la possibilité de travailler en binôme. Deux questions font appel à la compétence « modéliser ».

- Donner et mettre en œuvre une stratégie permettant de déterminer une valeur approchée de l'aire de ce lac.
- Modéliser ce déversoir par un solide que vous décrirez et dont vous calculerez le volume.

### Tout d'abord, le calcul d'une valeur approchée de l'aire :

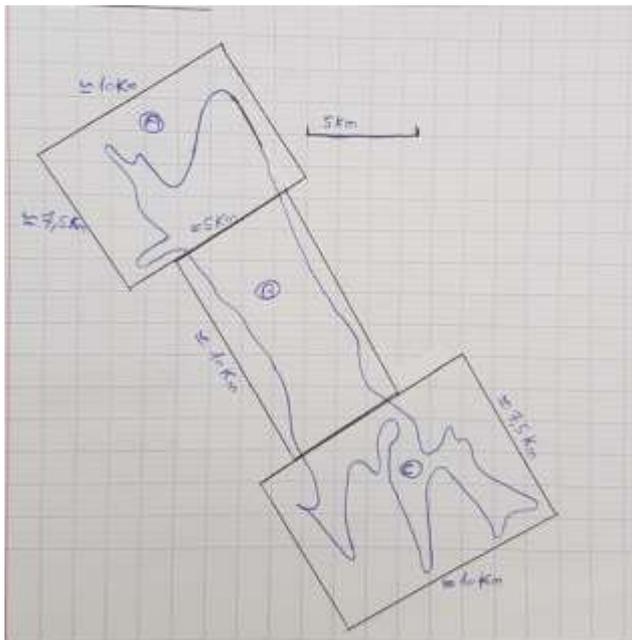
Les stratégies ont été variables mais toutes reposent sur le même principe :



C'est un principe de simplification. Il reste alors à choisir une simplification qui permette d'obtenir une valeur raisonnablement proche de la valeur réelle.

Il a manqué systématiquement un regard sur ce côté « raisonnablement proche », c'est-à-dire un regard critique sur la valeur obtenue par la modélisation choisie.

### Quelques choix de modélisations :





Cela a permis de proposer des calculs :

La figure est donc un parallélogramme, et pour calculer son aire il faut faire  $b \times h$ .  
 d'échelle 5 km est égale à 2,8 cm quand on la mesure sur la feuille, et quand on retrace le parallélogramme sur la feuille, on voit que son hauteur est égale à l'échelle, donc fait 5 km.

Surface moyenne =  
 $= 8,8 \text{ cm} \times 2,8 \text{ cm}$   
 nous savons que  
 $2,8 \text{ cm} \text{ et } = \text{à } 5 \text{ km}$   
 donc  $8,8 \text{ cm} \text{ et } = \text{à } 19,7 \text{ km}$   
 Surface moyenne  
 en  $\text{km}^2 = 19,7 \times 5$   
 $= 78,5 \text{ km}^2$

Je trouve que le lac se rapproche d'un parallélogramme de environ 5 km par 15 km.  
 donc on calcule base  $\times$  hauteur et on trouve que le lac mesure environ 75  $\text{km}^2$ .

Si nous simplifions la forme de ce lac, on peut observer un rectangle.  
 En mesurant les côtés y'ai remarqué que sur la longueur il y a a peu près 5 km quatre fois donc a peu près 20 km. Pour la largeur un peu plus de 5 km donc on a décider de mettre 4 km.

Si on observe des imprécisions de rédaction, on rencontre bien le schéma réel  $\rightarrow$  mathématiques  $\rightarrow$  réel propre à la modélisation.

Un seul élève a proposé une copie numérique, cette possibilité étant offerte.

« pour donner une estimation de l'Aire du lac il faut prendre l'échelle de graduation de la carte qui est égal à 5km pour 2,5cm, ensuite on va venir faire un rectangle approximatif du lac avec l'échelle graduée. J'ai donc pris les mesures sur la carte et j'estime que le rectangle fait du 4km sur 20km.  $4 \times 20 = 80 \text{ km}^2$  »



**Ensuite, la modélisation du déversoir :**

Le texte est plus sibyllin : le mot « entonnoir » par exemple a amené (fort judicieusement d'ailleurs) à des formes un peu compliquées.

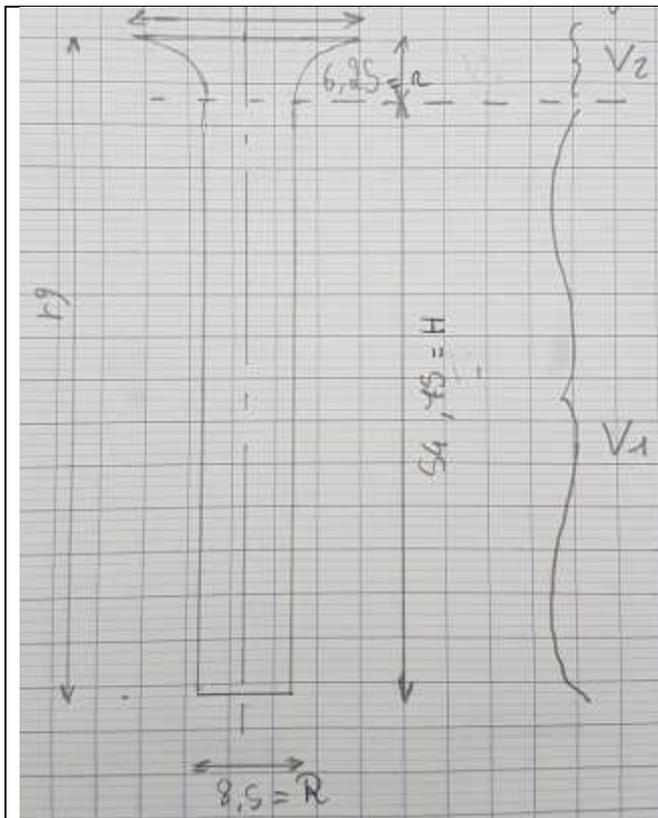
**Quelques choix de modélisations :**

Le tronc de cône

<p>Diagram of a truncated cone with top diameter 5m, bottom diameter 3.5m, and height 2.5m. Handwritten calculations show the volume of the truncated cone as 7038.095 m³.</p>	<p>Compris ici comme une pyramide (ce qui bien sûr n'engendre pas d'impact sur les calculs), la notion de tronc (de cône ou de pyramide) n'est pas maîtrisée et l'analyse de la figure est incorrecte.</p> <p>Pour autant, tous les éléments sont là pour que ce regard puisse rapidement évoluer !</p>
<p>Diagram of a truncated cone with top diameter 4m, bottom diameter 2.5m, and height 6.1m. Handwritten calculations show the volume of the truncated cone as 63.847 m³.</p>	<p>Le tronc de cône est visible sur le dessin réalisé.</p> <p>L'analyse de la figure qui aurait permis d'utiliser un résultat connu a été insuffisante mais compensée par une recherche d'information sur Internet.</p>

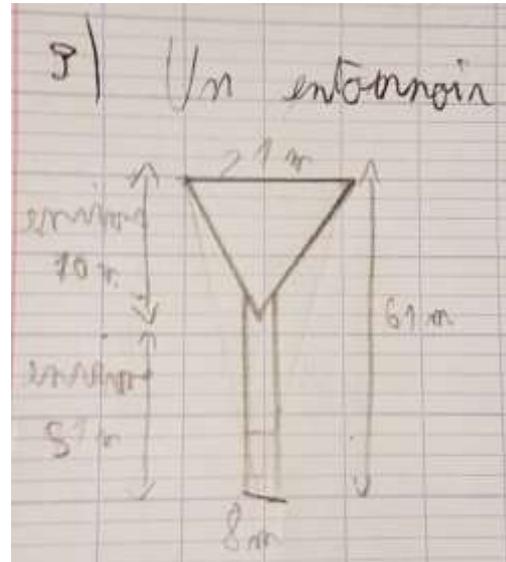


## L'entonnoir



L'entonnoir est bien décomposé en une partie qui sera assimilée à un cône et une partie cylindrique.

Autre version :



Quelques élèves enfin ont choisi un cylindre, sans que le schéma ne soit présent sur les copies.

Des [éléments de correction](#) donnés aux élèves permettent de présenter une autre compétence Pix se rapprochant de « enrichir ses créations majoritairement textuelles ».

## Devoir maison : Le lac Berryessa

Des vidéos présentant ce lac sont disponibles dans l'espace de travail sur elyco.

Le **lac Berryessa** est le plus grand lac du comté de Napa (Californie), une partie chevauchant également le comté de Yolo.

Son volume est estimé à 1 973 582 400 mètres cubes.

### Première partie :

Exprimer le volume estimé du lac en  $\text{km}^3$ .

### Deuxième partie :

Donner et mettre en œuvre une stratégie permettant de déterminer une valeur approchée de l'aire de ce lac.



### Troisième partie :

Sur Wikipedia : A proximité du barrage sur le bord sud-est du lac, se trouve un déversoir en forme d'entonnoir. La chute d'évacuation est de 61 mètres et le diamètre en bas de l'entonnoir est de 8,50 mètres. La capacité d'évacuation est de  $1360 \text{ m}^3/\text{s}$ . Il est relativement rare que cette évacuation serve : en mars 2019, en 2017, en 2006.

Il se présente comme un énorme trou de **21 m de diamètre** pour une hauteur correspondant à un immeuble de 18 étages !



- 1) Où se trouve approximativement ce déversoir sur la carte ?
- 2) Quelle quantité d'eau peut être évacuée en 24 heures ?
- 3) Modéliser ce déversoir par un solide que vous décrirez et dont vous calculerez le volume.

## Devoir maison n°3

### Le lac Berryessa

Le **lac Berryessa** est le plus grand lac du comté de Napa (Californie), une partie chevauchant également le comté de Yolo.

Son volume est estimé à 1 973 582 400 mètres cubes.

#### Première partie :

Exprimer le volume estimé du lac en  $\text{km}^3$ .

Cela donne près de  $2 \text{ km}^3$   
(1,973582400  $\text{km}^3$ )

		$\text{km}^3$			$\text{hm}^3$			$\text{dam}^3$			$\text{m}^3$
		1	9	7	3	5	8	2	4	0	0

#### Deuxième partie :

Donner et mettre en œuvre une stratégie permettant de déterminer une valeur approchée de l'aire de ce lac.

On peut modéliser le lac par un rectangle, ou, un peu plus précisément par un parallélogramme comme sur l'image ci-contre.

L'aire d'un parallélogramme est donnée par :  
base × hauteur

Avec un peu de proportionnalité, on obtient ces dimensions en km.

2,98 → 5 km

2,91 → 4,9 km

9,68 → 16,4 km

Aire ≈ 80  $\text{km}^2$ .



Avec un logiciel de géométrie dynamique et plus de précisions, on arrive à

9,12 unités d'aire → 25  $\text{km}^2$ .

31,72 unités d'aire → 84,8  $\text{km}^2$ .

#### Troisième partie :

Sur Wikipedia : A proximité du barrage sur le bord sud-est du lac, se trouve un déversoir en forme d'entonnoir. La chute d'évacuation est de 61 mètres et le diamètre en bas de l'entonnoir est de 8,50 mètres. La capacité d'évacuation est de 1360 m<sup>3</sup>/s. Il est relativement rare que cette évacuation serve : en mars 2019, en 2017, en 2006.

Il se présente comme un énorme trou de **21 m de diamètre** pour une hauteur correspondant à un immeuble de 18 étages !



4) Où se trouve approximativement ce déversoir sur la carte ?

Il se trouve approximativement près du C de Creek, près de la route, et au sud-est du lac.



5) Quelle quantité d'eau peut être évacuée en 24 heures ?

$$1\,360 \times 60 \times 60 \times 24 = 117\,504\,000.$$

Le déversoir peut évacuer jusqu'à 117 504 000 m<sup>3</sup> par jour.

6) Modéliser ce déversoir par un solide que vous décrivez et dont vous calculerez le volume.

On peut modéliser ce déversoir par un tronc de cône :

On se trouve dans une situation de Thalès et donc :

$$\frac{EC}{EB} = \frac{DC}{AB} \text{ soit } \frac{EC}{EC + 61} = \frac{4,25}{10,5}$$

Alors

$$10,5 \times EC = 4,25 \times (EC + 61)$$

$$10,5 EC = 4,25 EC + 259,25$$

$$10,5 EC - 4,25 EC = 259,25$$

$$6,25 EC = 259,25$$

$$EC = \frac{259,25}{6,25} \text{ soit } 41,48 \text{ m}$$

$$\text{Alors } EB = 61 + 41,48 \text{ soit } 102,48 \text{ m}$$

Le volume du grand cône est donc :

$$V = \frac{\pi \times 10,5 \times 10,5 \times 102,48}{3} \text{ soit } 11\,831,68 \text{ m}^3$$

Celui du petit cône :

$$v = \frac{\pi \times 4,25 \times 4,25 \times 41,48}{3} \text{ soit } 784,59 \text{ m}^3$$

Le volume intérieur du déversoir est alors 11 047,09 m<sup>3</sup> soit donc environ 11 000 m<sup>3</sup>.

